

Übungen zur Vorlesung
Theoretische Informatik
WS 13/14
Blatt 3

Aufgabe 3.1

Betrachte den NFA $M = (Z, \Sigma, \delta, S, E)$ mit $Z = \{z_0, z_1, z_2\}$, $\Sigma = \{0, 1, 2\}$, $S = \{z_0, z_1\}$, $E = \{z_2\}$ und folgender Überföhrungsfunktion δ :

δ	z_0	z_1	z_2
0	$\{z_0\}$	$\{z_2\}$	$\{z_2\}$
1	$\{z_2\}$	$\{z_1\}$	$\{z_2\}$
2	\emptyset	\emptyset	$\{z_0, z_1\}$

- Zeichne den Zustandsgraphen des NFAs.
- Bestimme einen DFA, der dieselbe Sprache akzeptiert. Zustände, die vom Startzustand aus nicht erreichbar sind, können weggelassen werden.

Aufgabe 3.2

Betrachte die folgende reguläre Grammatik G über dem Alphabet $\Sigma = \{a, b\}$ und mit der Startvariable S :

$$\begin{aligned} S &\rightarrow aA|bB|\varepsilon \\ A &\rightarrow aA|bC \\ B &\rightarrow bB|aC|b \\ C &\rightarrow aS|bS|a \end{aligned}$$

Konstruiere einen NFA, der die Sprache $L(G)$ akzeptiert.

Aufgabe 3.3

Über dem Alphabet $\Sigma = \{0, 1\}$ sei folgender DFA gegeben:

δ	z_1	z_2	z_3	z_4
0	z_1	z_3	z_3	z_2
1	z_3	z_2	z_4	z_1

Der Startzustand sei z_1 und $E = \{z_1, z_2\}$.

- Zeichne den Zustandsgraphen des Automaten.
- Lese aus dem Graphen reguläre Ausdröcke für die Hilfssprachen $R_{1,1}^3$, $R_{1,2}^3$, $R_{1,4}^3$, $R_{4,4}^3$, $R_{4,1}^3$ und $R_{4,2}^3$ ab.

- c) Berechne mit Hilfe der oben abgelesenen Hilfssprachen einen regulären Ausdruck für die Sprache, die der DFA akzeptiert.

Aufgabe 3.4

Gegeben seien die regulären Ausdrücke

$$\alpha = aa^*(\varepsilon|b|bb^*b)|b^*b \quad \text{und} \quad \beta = (a|ba^*b)ab^*$$

Ihre Sprachen $L(\alpha)$ und $L(\beta)$ sind durch folgende NFA beschrieben:

δ	z_0	z_1	z_2	z_3
a	$\{z_2\}$	\emptyset	$\{z_2\}$	\emptyset
b	\emptyset	$\{z_1, z_3\}$	$\{z_1, z_2\}$	\emptyset

mit $S = \{z_0, z_1\}$ und $E = \{z_2, z_3\}$.

δ	t_0	t_1	t_2	t_3
a	$\{t_1\}$	$\{t_2\}$	\emptyset	$\{t_3\}$
b	$\{t_3\}$	\emptyset	$\{t_2\}$	\emptyset

mit $S = \{t_0\}$ und $E = \{t_2\}$.

Erstelle mit Hilfe der Synthesen für die drei Operationen \cup , \cdot , $*$ (siehe Buch Seite 29-30) die Zustandsgraphen für folgende Sprachen:

- a) $L(\alpha) \cup L(\beta)$
- b) $L(\alpha) \cdot L(\beta)$
- c) $L(\alpha)^*$